

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

31.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月21日

出願番号

Application Number:

特願2002-181370

[ST.10/C]:

[JP2002-181370]

出願人

Applicant(s):

日産ディーゼル工業株式会社

REC'D 23 MAY 2003

WIPO

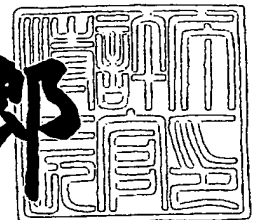
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033909

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0206016

【提出日】 平成14年 6月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60L 11/00
H02J 1/00
H01G 9/00

【発明の名称】 車両の蓄電制御装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

【氏名】 仁科 充広

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

【氏名】 宮田 達司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見1丁目15番3号-401

【氏名】 中根 正之

【特許出願人】

【識別番号】 000003908

【氏名又は名称】 日産ディーゼル工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715169

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両の蓄電制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の原動機を構成する回転電機と、回転電機の主電源として複数のキャパシタセルを1組とする複数のキャパシタモジュールから構成される蓄電装置と、を備える車両において、モジュール単位に分担電圧を求める手段と、これらモジュール単位に分担電圧の平均値を求める手段と、モジュール単位に分担電圧を平均値に基づいて均等化する手段と、を備えることを特徴とする車両の蓄電制御装置。

【請求項2】 モジュール単位に分担電圧を平均値に基づいて均等化する手段は、直列のキャパシタセル毎にセルと並列に接続する常開のバイパス回路と、モジュール単位に分担電圧の平均値からセル単位に分担電圧の平均値を求める手段と、セル単位に分担電圧の平均値に基づいてバイパス基準電圧を設定する手段と、モジュール単位に分担電圧がモジュール単位の平均値を上回るキャパシタモジュールについて、セル単位に分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルのバイパス回路を閉成する手段と、を備えることを特徴とする請求項1の記載に係る車両の蓄電制御装置。

【請求項3】 車両の原動機を構成する回転電機と、回転電機の主電源として複数のキャパシタセルを1組とする複数のキャパシタモジュールから構成される蓄電装置と、回転電機と蓄電装置との間を中継するインバータと、を備える車両において、モジュール単位に分担電圧を求める手段と、これらモジュール単位に分担電圧の平均値を求める手段と、直列のキャパシタセル毎にセルと並列に接続する常開のバイパス回路と、モジュール単位に分担電圧の平均値からセル単位に分担電圧の平均値を求める手段と、セル単位に分担電圧の平均値に基づいてバイパス基準電圧を設定する手段と、車両状態を検出する手段と、モジュール単位に分担電圧がモジュール単位の平均値を上回るキャパシタモジュールについて、車両状態が許可する場合、セル単位に分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルのバイパス回路を閉成する手段と、を備えることを特徴とする車両の蓄電制御装置。

【請求項4】セル単位の分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルのバイパス回路を開成する手段は、モジュール温度が正常範囲を超えるか、インバータ電流が大きく不安定な車両状態のときは、バイパス回路の開成を許可しないことを特徴とする請求項3の記載に係る車両の蓄電制御装置。

【請求項5】バイパス回路は、抵抗とバイパストランジスタと、を備えることを特徴とする請求項2または請求項3の記載に係る車両の蓄電制御装置。

【請求項6】モジュール単位の分担電圧を求める手段は、直列のキャパシタセル毎にセル単位の分担電圧を検出する手段と、これら分担電圧の検出値をモジュール毎の総電圧として合計する手段と、を備えることを特徴とする請求項2または請求項3の記載に係る車両の蓄電制御装置。

【請求項7】モジュール単位の分担電圧の平均値を求める手段は、各モジュールの総電圧を合計する手段と、その合計値をモジュール数で除算する手段と、を備えることを特徴とする請求項6の記載に係る車両の蓄電制御装置。

【請求項8】モジュール単位の分担電圧の平均値からセル単位の分担電圧の平均値を求める手段は、モジュール単位の分担電圧の平均値を1組のモジュールのセルの直列数で除算する手段であることを特徴する請求項2または請求項3の記載に係る車両の蓄電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、原動機に回転電機を備える車両の蓄電制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ハイブリッド自動車など電動車両の蓄電装置として、急速充電が可能で充放電サイクル寿命も長い、電気二重層コンデンサ（キャパシタ）の適用技術が注目される。所要容量の蓄電装置を構成するため、複数のキャパシタセルを1組とする複数のキャパシタモジュールを直並列に接続する一方、各キャパシタモジュールにおいて、キャパシタセルを均一に充電できるよう、直列のキャパシタセル毎にそれぞれ端子電圧（分担電圧）が制限値に達すると作動（導通）するバイパス回

路を並列に接続することが考えられる。なお、特開平 6 - 3 4 3 2 2 5 号において、キャパシタの端子電圧を検出する比較器と、その出力を受けて動作する電流バイパス回路と、を備えるものが開示される。また、特開平 7 - 8 7 6 6 8 号において、キャパシタを DC-DC コンバータの定電流出力を電源に効率よく充電できるようにしたものが開示される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このようなバイパス回路により、各キャパシタセルは、蓄電装置の最大電圧（キャパシタセルの耐電圧から設定される許容電圧）を均等に分担するようになるが、静電容量、内部抵抗、漏れ電流、などキャパシタセル毎にばらつきがあり、充放電を繰り返すと、キャパシタセル間の分担電圧に差異が生じるようになり、分担電圧の大きいキャパシタセルの劣化を早めかねない。そのため、キャパシタセルの分担電圧を制限値に均等化（初期化）する充電処理を定期的に行うことが要求されるが、外部の充電設備も必要となり、車両の運転前に充電時間が取られる、という不都合も考えられる。

【0004】

この発明は、このような問題点を解決するための有効な手段の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、車両の原動機を構成する回転電機と、回転電機の主電源として複数のキャパシタセルを 1 組とする複数のキャパシタモジュールから構成される蓄電装置と、を備える車両において、モジュール単位の分担電圧を求める手段と、これらモジュール単位の分担電圧の平均値を求める手段と、モジュール単位の分担電圧を平均値に基づいて均等化する手段と、を備えることを特徴とする。

【0006】

第 2 の発明は、第 1 の発明に係る車両の蓄電制御装置において、モジュール単位の分担電圧を平均値に基づいて均等化する手段は、直列のキャパシタセル毎にセルと並列に接続する常開のバイパス回路と、モジュール単位の分担電圧の平均

値からセル単位の分担電圧の平均値を求める手段と、セル単位の分担電圧の平均値に基づいてバイパス基準電圧を設定する手段と、モジュール単位の分担電圧がモジュール単位の平均値を上回るキャパシタモジュールについて、セル単位の分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルのバイパス回路を閉成する手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

第 3 の発明は、車両の原動機を構成する回転電機と、回転電機の主電源として複数のキャパシタセルを 1 組とする複数のキャパシタモジュールから構成される蓄電装置と、回転電機と蓄電装置との間を中継するインバータと、を備える車両において、モジュール単位の分担電圧を求める手段と、これらモジュール単位の分担電圧の平均値を求める手段と、直列のキャパシタセル毎にセルと並列に接続する常開のバイパス回路と、モジュール単位の分担電圧の平均値からセル単位の分担電圧の平均値を求める手段と、セル単位の分担電圧の平均値に基づいてバイパス基準電圧を設定する手段と、車両状態を検出する手段と、モジュール単位の分担電圧がモジュール単位の平均値を上回るキャパシタモジュールについて、車両状態が許可する場合、セル単位の分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルのバイパス回路を閉成する手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

第 4 の発明は、第 3 の発明に係る車両の蓄電制御装置において、セル単位の分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルのバイパス回路を閉成する手段は、モジュール温度が正常範囲を超えるか、インバータ電流が大きく不安定な車両状態のときは、バイパス回路の閉成を許可しないことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

第 5 の発明は、第 2 の発明または第 3 の発明に係る車両の蓄電制御装置において、バイパス回路は、抵抗とバイパストランジスタと、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

第 6 の発明は、第 2 の発明または第 3 の発明に係る車両の蓄電制御装置において、モジュール単位の分担電圧を求める手段は、直列のキャパシタセル毎にセル

単位の分担電圧を検出する手段と、これら分担電圧の検出値をモジュール毎の総電圧として合計する手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

第 7 の発明は、第 6 の発明に係る車両の蓄電制御装置において、モジュール単位の分担電圧の平均値を求める手段は、各モジュールの総電圧を合計する手段と、その合計値をモジュール数で除算する手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

第 8 の発明は、第 2 の発明または第 3 の発明に係る車両の蓄電制御装置において、モジュール単位の分担電圧の平均値からセル単位の分担電圧の平均値を求める手段は、モジュール単位の分担電圧の平均値を 1 組のモジュールのセルの直列数で除算する手段であることを特徴する。

【 0 0 1 3 】

【発明の効果】

第 1 の発明においては、モジュール単位の分担電圧が求められ、これら分担電圧の平均電圧が求められ、この平均電圧に基づく均等化により、モジュール単位の分担電圧のばらつきが補正される。このため、蓄電装置の最大電圧の設定にモジュール単位の分担電圧のばらつきを考慮して加味するマージンの低減が可能となり、蓄電装置の容量（蓄電能力）を十分に活用できるようになる。

【 0 0 1 4 】

第 2 の発明においては、バイパス回路が閉成すると、蓄電装置が回転電機との間に充放電を生じない車両状態においては、当該セルから蓄電電流の一部がバイパス回路を流れ、熱エネルギーへの変換により、当該セルの分担電圧が低下する。定電流による充電時においては、バイパス回路が閉成すると、充電電流の一部がバイパス回路を流れ、当該セルの分担電圧の上昇が規制されることになる。モジュール単位の分担電圧がモジュール単位の分担電圧の平均値を上回るキャパシタモジュールについて、セル単位の分担電圧がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセルを対象にそのバイパス回路が閉成されるのである。したがって、蓄電装置が回転電機との間に充放電を生じない車両状態においては、当該セルの分担電圧がバイパス基準電圧へ低下する一方、定電流による充電時においては、バイパス

回路が閉成のキャパシタセルへの充電が規制され、バイパス基準電圧を下回るキャパシタセルの分担電圧が相対的に高まるようになり、モジュール単位の分担電圧が整列（均等）化される。

【 0 0 1 5 】

第 3 の発明においては、車両状態によってバイパス回路の閉成は制限されるので、回生制動時の大電流がバイパス回路を流れないように設定可能となる。

【 0 0 1 6 】

第 4 の発明においては、モジュール温度が正常範囲を超えるか、インバータ電流が大きく不安定な車両状態のときは、バイパス回路の閉成を許可しないので、バイパス回路の破損防止が有効に図れる。

【 0 0 1 7 】

第 5 の発明においては、抵抗により、バイパス回路を流れる電流が制限され、バイパス回路の保護が図れる。また、抵抗やバイパストランジスタの発熱により、モジュール単位の分担電圧の均等化が促進される。

【 0 0 1 8 】

第 6 の発明～第 8 の発明においては、モジュール単位の分担電圧の平均値がキャパシタセルの分担電圧の検出値から合理的に求められ、モジュール単位の分担電圧のばらつきについても、高精度の補正が得られる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

図 1 において、1 は車両の原動機を構成する回転電機（モータジェネレータ）であり、高効率および小形軽量化の面から永久磁石型同期電動機（IPM同期モータ）が採用され、蓄電装置 10 にインバータ 2 を介して接続される。

【 0 0 2 0 】

インバータ 2 は、ハイブリッド ECU 3 の要求に応じて回転電機 1 を電動モードまたは発電モードに制御する。電動モードにおいては、蓄電装置 10 の蓄電電力（直流電力）を交流電力に変換して回転電機 1 を駆動する一方、発電モードにおいては、回転電機 1 の発電電力（交流電力）を直流電力に変換して蓄電装置 10 を充電する。

【 0 0 2 1 】

蓄電装置 1 0 は、回転電機 1 の電源を構成するものであり、複数の直列に接続のキャパシタモジュール 1 1 (MDL1~MDLm)、主回路遮断コンタクタ 1 4、主回路ヒューズ 1 5、総電圧検出アンプ 1 6、主回路電源線 (+) 1 7 および主回路電源線 (-) 1 8、が備えられる。

【 0 0 2 2 】

キャパシタモジュール 1 1 は、複数の直列に接続のキャパシタセル 3 0 と、これらの蓄電量を管理する制御基盤 4 0 と、から構成される。複数のキャパシタモジュール 1 1 および複数のキャパシタセル 3 0 は、図示の直列接続のみに限らず、並列接続を併用してもよい (図 5、参照)。

【 0 0 2 3 】

主回路遮断コンタクタ 1 4 は、コイルが励磁されると、複数のキャパシタモジュール 1 1 からインバータ 2 へ至る主回路を開成する一方、コイルが消磁されると、主回路を開成する。総電圧検出アンプ 1 6 は、複数のキャパシタモジュール 1 1 の両端に跨る電圧を主回路と絶縁状態で検出するものであり、その検出信号はハイブリッド ECU 3 へ出力される。

【 0 0 2 4 】

4 は車両の電装系電源 (バッテリー) であり、キースイッチ 5 の投入により、主回路遮断コンタクタ 1 4 を閉成するほか、各電装部品 (ハイブリッド ECU 1 0、インバータ 2、制御基盤 4 0、を含む) へ電力を供給する。

【 0 0 2 5 】

ハイブリッド ECU 3 は、システムの全体を制御するものあり、回転電機 1 のインバータ 2 との間および各モジュール 1 1 の制御基盤 4 0 との間において、各種の情報 (検出データや制御指令など) をやり取りするため、通信ネットワーク 2 1 (CAN通信) が構築される。2 2 は通信ネットワーク 2 1 の終端抵抗である。

【 0 0 2 6 】

なお、図 5 において、2 1 a は CAN 通信の幹回線であり、各モジュール 1 1 の制御基盤 4 0 はそれぞれ枝回線 2 1 b を介して幹回線 2 1 a にぶら下がる形に接続され、モジュール単位の各種情報をハイブリッド ECU 3 との間でやり取りする

。図5においては、複数のキャパシタモジュール11は、主回路に4つ（MDL1～MDL4）が直並列に接続される。

【0027】

制御基盤40は、図2のように構成される。バイパス回路50は、電流制限抵抗41とトランジスタ42とからなり、直列のキャパシタセル（C1～Cn）毎にセル30と並列に接続される。OR回路43は、コンパレータ44の出力およびバイパス切り替え回路49の出力に基づいて、これらの一方がハイレベル信号（バイパス指令）になると、トランジスタ42へON（バイパス作動）信号を出力する。トランジスタ42は、OR回路43のON信号により、ベース電圧が印加されると、バイパス回路50を閉成する一方、OR回路43のOFF信号により、ベース電圧の印加が解除されると、バイパス回路50を開成する。

【0028】

コンパレータ44は、蓄電装置を最大電圧に初期化するためのバイパス指令を出力するものであり、キャパシタセル30の分担電圧を蓄電装置3の最大電圧に対応する制限電圧（発生器45に設定される）と比較し、分担電圧が制限電圧を超えるキャパシタセル30のOR回路43へバイパス指令を出力する。バイパス切り替え回路49は、キャパシタセル30の分担電圧のばらつきを補正（均等化）するべく、バイパスの必要なキャパシタセル30（C1～Cn）のOR回路43へバイパス指令を出力する。

【0029】

キャパシタセル30について、これらの分担電圧（セル電圧）を順次に検出するのが電圧検出切り替え回路46であり、その検出信号は絶縁アンプで主回路系電源から絶縁され、AD変換器47を介してCPU53へ出力される。CPU53は、ハイブリッドECU3と通信回路52を介して必要な情報をやり取りしつつ、RAM54に格納の制御データを使用しながら、ROM55に格納のプログラムに基づいて、セル単位の分担電圧を均等（整列）化するバイパス処理のほか、ハイブリッドECU3の要求に基づいて、モジュール単位の分担電圧を整列化するバイパス処理の遂行を制御する。

【0030】

51はCPU53の指令に基づいて、バイパス切り替え回路49に対し、バイパス対象を順次に進めるセル切り替え信号の出力回路であり、同じくCPU53の指令に基づいて、電圧検出切り替え回路46に対し、電圧検出を順次に進めるセル切り替え信号を出力する。

【0031】

CPU53においては、キャパシタセル30の分担電圧が順次に読み取られ、これらの最高電圧 V_{max} と最低電圧 V_{min} との差 ΔV が求められる。この差 ΔV （ばらつき）が所定値 V_k 以上になると、ハイブリッドECU3からの情報に基づいて、蓄電装置10が充電状態かつ充電電流が規定値以下であり、モジュール温度が正常範囲を超えない場合、セル単位の分担電圧を整列化するバイパス処理が遂行される。

【0032】

キャパシタセル30 ($C_1 \sim C_n$) の分担電圧が合計され、キャパシタモジュール毎の総電圧 V_t が求められ、総電圧 V_t をキャパシタセル数 n で除算することにより、キャパシタセル30の平均電圧 V_{mean} が求められる。そして、平均電圧 V_{mean} を基にバイパス基準電圧 ($V_a = V_{mean} + V_k/2$) が設定される。キャパシタセル30 ($C_1 \sim C_n$) について、分担電圧が V_a 以上のキャパシタセル30を対象にそのOR回路43へバイパス指令が出力されるのである。

【0033】

分担電圧が V_a 以上のキャパシタセル30に対する充電電流は、その一部がバイパス回路50を流れるので、充電時間の経過に連れてセル単位の分担電圧のばらつきが縮小する。

【0034】

ハイブリッドECU3においては、キャパシタモジュール11 ($MDL_1 \sim MDL_m$) から情報が取り込まれる。各キャパシタモジュール11について、キャパシタセル30の分担電圧が読み取られ、モジュール毎の総電圧（モジュール総電圧）として各キャパシタセル30の分担電圧が合計され、これら総電圧の合算値をモジュール数 m で除算することにより、モジュール単位の平均電圧（モジュール平均電圧）が求められる。この平均電圧と各モジュール11 ($MDL_1 \sim MDL_m$) の総電圧が

比較され、モジュール平均電圧以下のキャパシタモジュール 1 1 について、電圧整列要求フラグ = 1 が設定される。

【 0 0 3 5 】

車両状態が検出され、電圧整列要求フラグ = 1 のキャパシタモジュールがあり、車両状態がバイパス処理を許可する場合、モジュール単位の平均電圧からセル単位の平均電圧 $V_{mean'}$ が求められ、セル単位の平均電圧 $V_{mean'}$ を基にバイパス基準電圧 ($V_{mean'} + \text{Offset}$) が設定される。そして、電圧整列要求フラグ = 1 のキャパシタモジュール 1 1 について、その CPU 5 3 へバイパス基準電圧 ($V_{mean'} + \text{Offset}$) のバイパス処理が要求されるのである。

【 0 0 3 6 】

この要求は、CPU 5 3 において、モジュール温度が正常範囲を超えない場合、セル単位のバイパス処理に優先され、蓄電装置 1 0 が回転電機との間で充放電の生じない車両状態（インバータ電流が 0 のとき）においては、バイパス基準電圧 ($V_{mean'} + \text{Offset}$) を分担電圧が上回るキャパシタセル 3 0 から、その蓄電電流の一部がバイパス回路 5 0 を流れ、熱エネルギーへの変換により、当該セル 3 0 の分担電圧が低下する。定電流による充電時においては、バイパス基準電圧 ($V_{mean'} + \text{Offset}$) を分担電圧が上回るキャパシタセル 3 0 に対し、充電電流の一部がバイパス回路 5 0 を流れ、当該セル 3 0 の分担電圧の上昇が規制され、モジュール単位の分担電圧のばらつきが縮小するようになる。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、モジュール単位の分担電圧を整列化するバイパス処理に係る、ハイブリッド ECU 3 および各キャパシタモジュール 1 1 の CPU 5 3（モジュール CPU）の機能的なブロック構成を説明するものである。

【 0 0 3 8 】

モジュール CPU 5 3 においては、キャパシタセル 3 0 の分担電圧（セル電圧）を順次に読み取る手段 a（セル電圧検出手段）、モジュール温度として制御基盤 4 0 の温度（図示しない温度センサの検出信号）を読み取る手段 b（モジュール基盤温度検出手段）、同じくキャパシタセル 3 0 の温度（図示しない温度センサの検出信号）を読み取る手段 c（セル温度検出手段）、セル電圧の検出データを

基に当該モジュール 11 の総電圧を求める手段 d (モジュール総電圧算出手段)、モジュール温度 (基盤温度, セル温度) の検出データから当該モジュール 11 の内部温度が正常範囲かどうかを判定する手段 e (モジュール異常検出手段)、セル電圧整列判定手段 f、セル電圧整列手段 g、が設けられる。

【0039】

セル電圧整列判定手段 f は、バイパス処理が許可されるかどうか、バイパス処理が必要かどうか、を判定する。セル電圧整列手段 g は、バイパス処理が必要かつ許可されると、キャパシタセル 30 のバイパス処理を順次に進める過程において、分担電圧 (セル電圧) がバイパス基準電圧を上回るキャパシタセル 30 へのバイパス指令を出力する。バイパス基準電圧は、セル単位の分担電圧を整列化するバイパス処理の場合、 $(V_{mean} + V_k/2)$ に設定され、モジュール単位の分担電圧を整列化するバイパス処理の場合、 $(V_{mean}' + Offset)$ に設定されるのである。

【0040】

ハイブリッド ECU 3 においては、図示しない各種センサやスイッチ類の検出信号 (車速信号, モータ回転信号, インバータ電流信号, など) を読み取る手段 h (車両状態信号検出手段)、これらの検出データから充放電状態を判断する手段 i (充放電状態判断手段)、モジュール CPU 53 から検出データ (セル電圧, 基盤温度, セル温度) および情報 (整列判定結果など) を取り込む手段 j (キャパシタモジュール情報検出手段)、モジュール平均電圧算出手段 k、モジュール間整列要求手段 p、セル平均電圧算出手段 q、要求セル電圧算出手段 r、が備えられる。

【0041】

モジュール CPU 53 からの検出データや情報については、各モジュール 11 の ID 番号を付けてハイブリッド ECU 3 へ送信される。モジュール平均電圧算出手段 k においては、キャパシタモジュール 11 の総電圧としてモジュール毎にキャパシタセル 30 の分担電圧が合計され、これら総電圧の合算値をモジュール数 m で除算することにより、モジュール単位の平均電圧が求められる。

【0042】

モジュール間整列要求手段 p は、モジュール単位の平均電圧と各モジュール 11 の総電圧（モジュール総電圧）が順次に比較され、モジュール総電圧がモジュール平均電圧以下のキャパシタモジュール 11 について、充放電状態およびモジュール温度がバイパス処理を許可する場合（蓄電装置 10 が回転電機との間で充放電の生じない車両状態、定電流による充電状態）、バイパス処理の要求を発生する。

【 0 0 4 3 】

セル平均電圧算出手段は、モジュール単位の平均電圧をセル数 n で除算することにより、セル単位の平均電圧（セル平均電圧）に変換する。要求セル電圧算出手段は、バイパス処理の要求を受けると、セル平均電圧を基にバイパス基準電圧 ($V_{mean'} + \text{Offset}$) を算出してモジュール総電圧がモジュール平均電圧以下のキャパシタモジュール 11 へ送信するのである。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、モジュール単位の分担電圧を整列化するバイパス処理に係る、ハイブリッド ECU 3 の制御内容を説明するフローチャートであり、S1においては、各キャパシタモジュール 11 のセル電圧を読み取る。S2においては、モジュール毎にセル電圧を合計する。S3においては、各モジュール 11 におけるセル電圧の合計値を加算し、その合算値をモジュール数 m で除算することにより、モジュール平均電圧を求める。

【 0 0 4 5 】

S4およびS5においては、モジュール平均電圧とモジュール 11 毎のセル電圧の合計値（モジュール総電圧）を比較し、モジュール平均電圧 < モジュール総電圧、かどうかを判定する。S5の判定がyesのときは、S6において、モジュール平均電圧 < モジュール総電圧、のキャパシタモジュール 11 については、電圧整列要求フラグ = 1 を設定する一方、S5の判定がnoのときは、S14において、モジュール平均電圧 \geq モジュール総電圧、のキャパシタモジュール 11 については、電圧整列要求フラグ = 0 を設定する。

【 0 0 4 6 】

S7においては、電圧整列要求フラグ = 1 のキャパシタモジュール 11 があるか

どうかを判定する。S7の判定がyesのときは、S8へ進む一方、S7の判定がnoのときは、RETURNへ抜ける。S8およびS9においては、車両状態信号を読み取り、モジュール温度を含む車両状態（充放電状態）がバイパス処理を許可する安定状態かどうかを判定する。S9の判定がnoのときは、S8へ戻る一方、S9の判定がyesまたはyesになると、S10へ進む。

【0047】

S10においては、モジュール平均電圧から、セル平均電圧＝モジュール平均電圧／セル数 n 、を算出する。S11においては、モジュール単位の分担電圧を整列化するためのバイパス基準電圧（ $V_a = V_{mean}' + \text{Offset}$ ）を算出する。S12においては、電圧整列要求フラグ＝1のキャパシタモジュール11について、セル電圧＞バイパス基準電圧のキャパシタセル30があるかどうかを判定する。S12の判定がnoのときは、RETURNへ抜ける一方、S12の判定がyesのときは、S13において、電圧整列要求フラグ＝1のキャパシタモジュール11を対し、セル電圧＞（ $V_{mean}' + \text{Offset}$ ）のキャパシタセル30へのバイパス指令の出力を要求するのである。

【0048】

このような構成に基づいて、モジュール単位の分担電圧を整列化するバイパス処理により、モジュール単位の分担電圧のばらつきが良好に補正される。これにより、モジュールの交換についても、新規品と既存品との間におけるモジュール単位の分担電圧も効率よく整列化されることになる。

【0049】

この例においては、モジュール単位の分担電圧を整列化するバイパス処理と、セル単位の分担電圧を整列化するバイパス処理と、の併用により、電源全体のキャパシタセル30について、これら分担電圧を精度よく整列化しえるのである。そのため、蓄電装置10の最大電圧（発生器の制限電圧に相当する）の設定において、セル単位の分担電圧のばらつきやモジュール単位の分担電圧のばらつきを考慮して加味するマージンの低減が可能となり、蓄電装置の容量を十分に活用できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施形態を説明するシステムの構成図である。

【図 2】

同じくキャパシタモジュールの構成図である。

【図 3】

同じくバイパス処理を説明する機能的なブロック構成図である。

【図 4】

同じくハイブリッドECUの制御内容を説明するフローチャートである。

【図 5】

通信システムの模式図である。

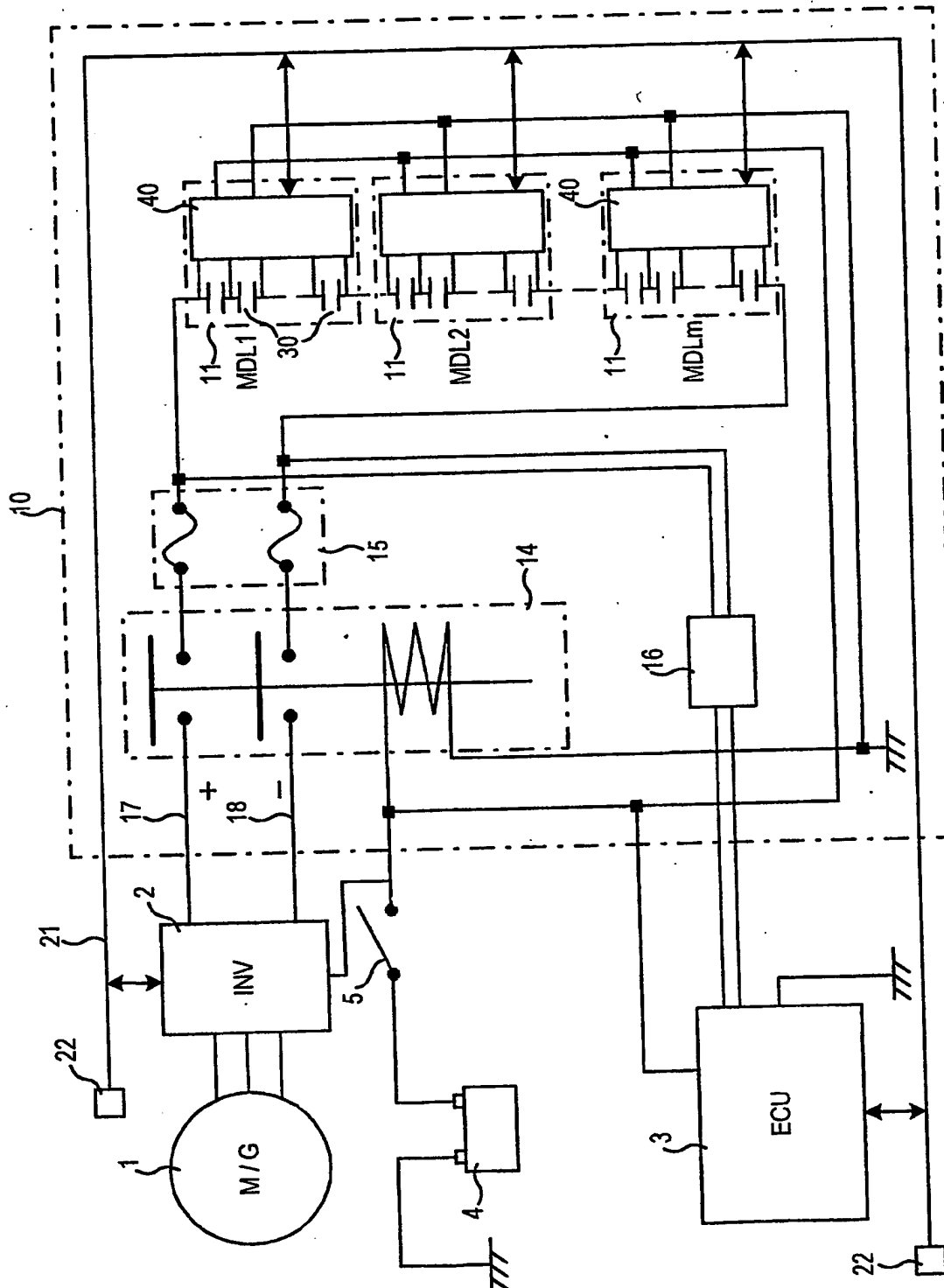
【符号の説明】

- 1 回転電機
- 2 インバータ
- 3 ハイブリッドECU
- 10 蓄電装置
- 11 キャパシタモジュール
- 21 通信ネットワーク (CAN通信)
- 30 キャパシタセル
- 40 モジュールの制御基盤
- 41 電流制限抵抗
- 42 トランジスタ
- 43 OR回路
- 44 コンパレータ
- 45 制限電圧発生器
- 46 電圧検出切り替え回路
- 50 バイパス回路
- 51 セル切り替え信号出力回路
- 52 通信回路
- 53 CPU (モジュールCPU)

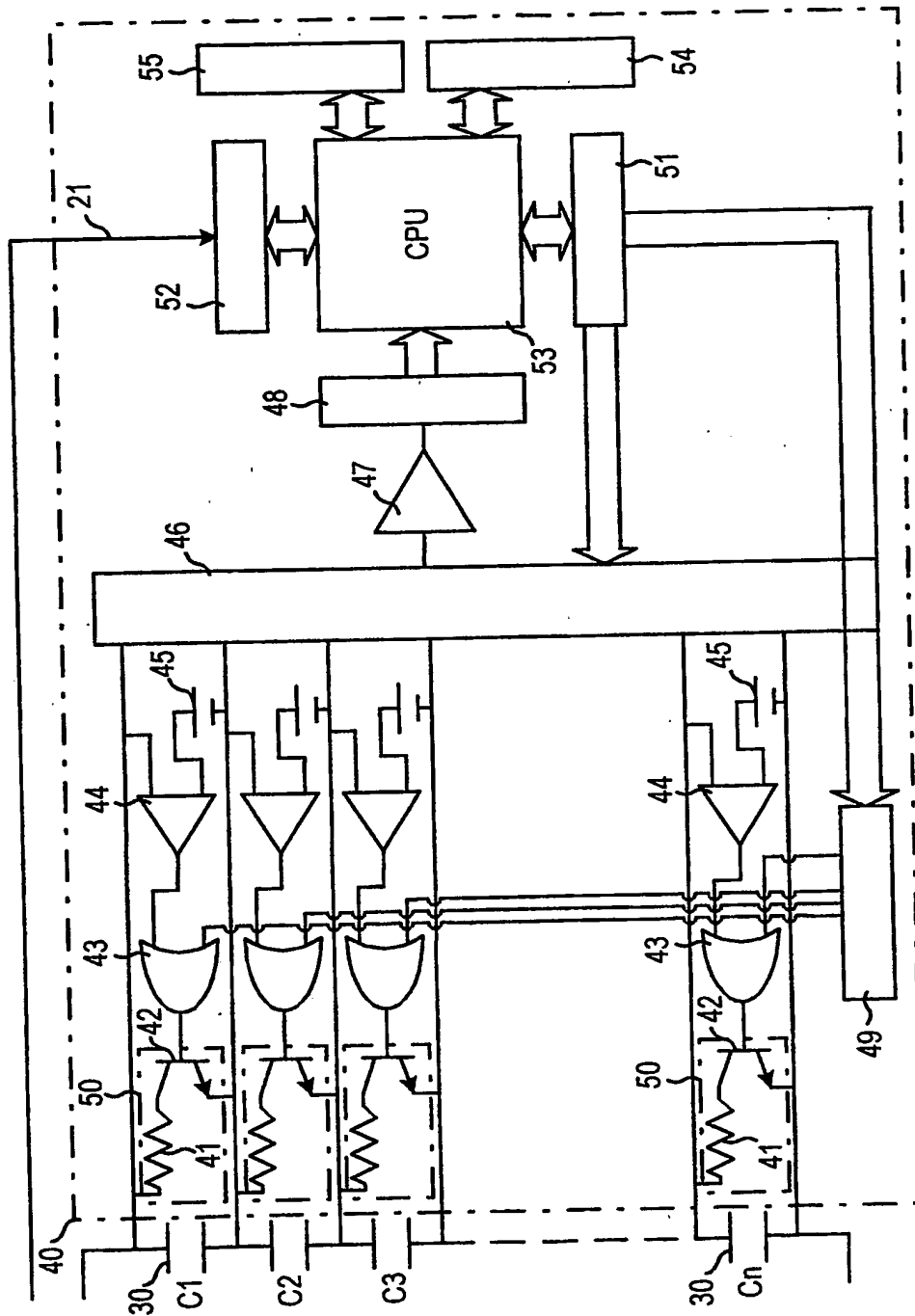
- a セル電圧検出手段
- b 基盤温度検出手段
- c セル温度検出手段
- d モジュール総電圧算出手段
- e モジュール温度異常検出手段
- f セル電圧整列判定手段
- g セル電圧整列手段
- h 車両状態信号検出手段
- i 充放電状態判断手段
- j キャパシタモジュール情報検出手段
- k モジュール平均電圧算出手段
- p モジュール間整列要求手段
- q セル平均電圧算出手段
- r 要求セル電圧算出手段

【書類名】 図面

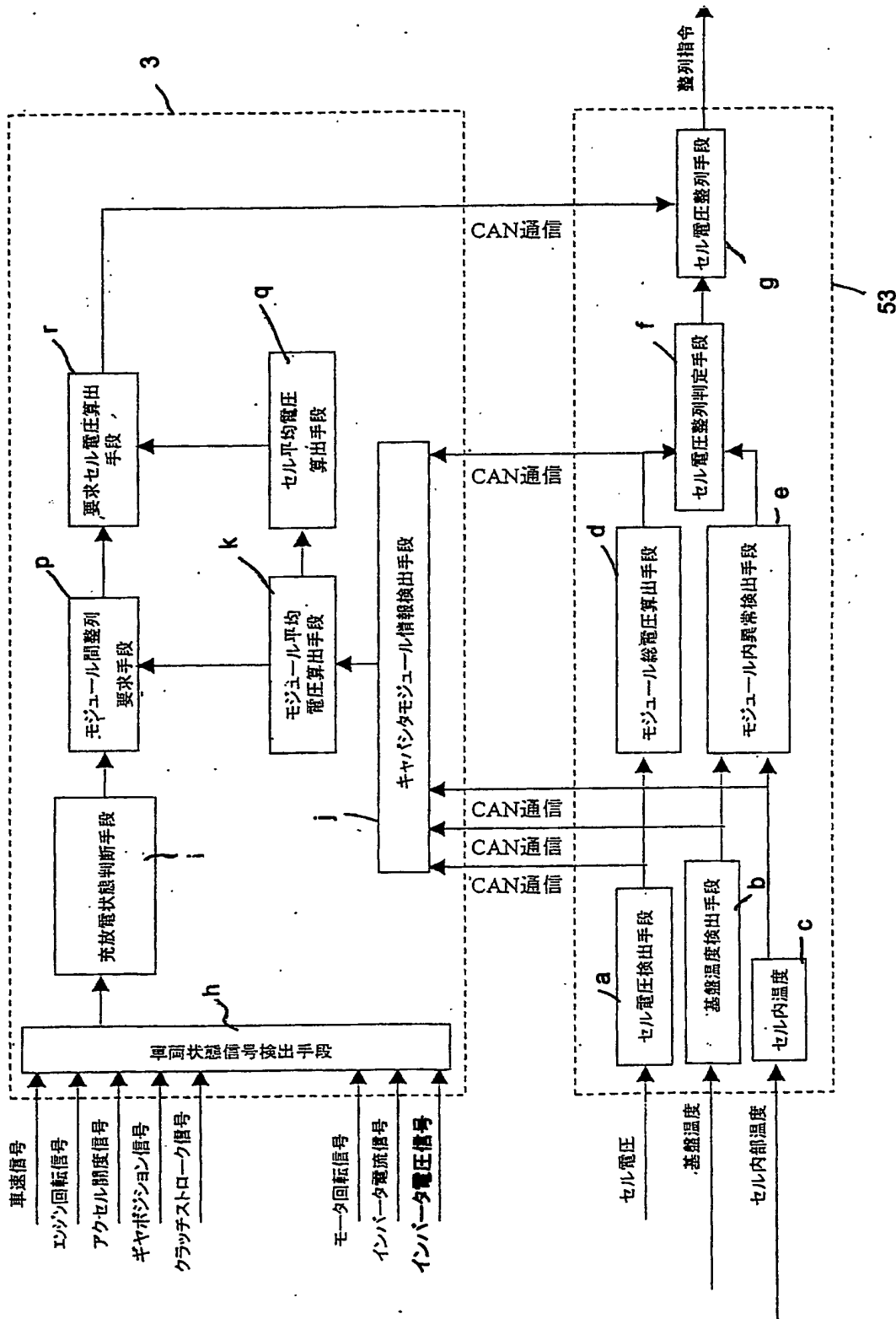
【図 1】



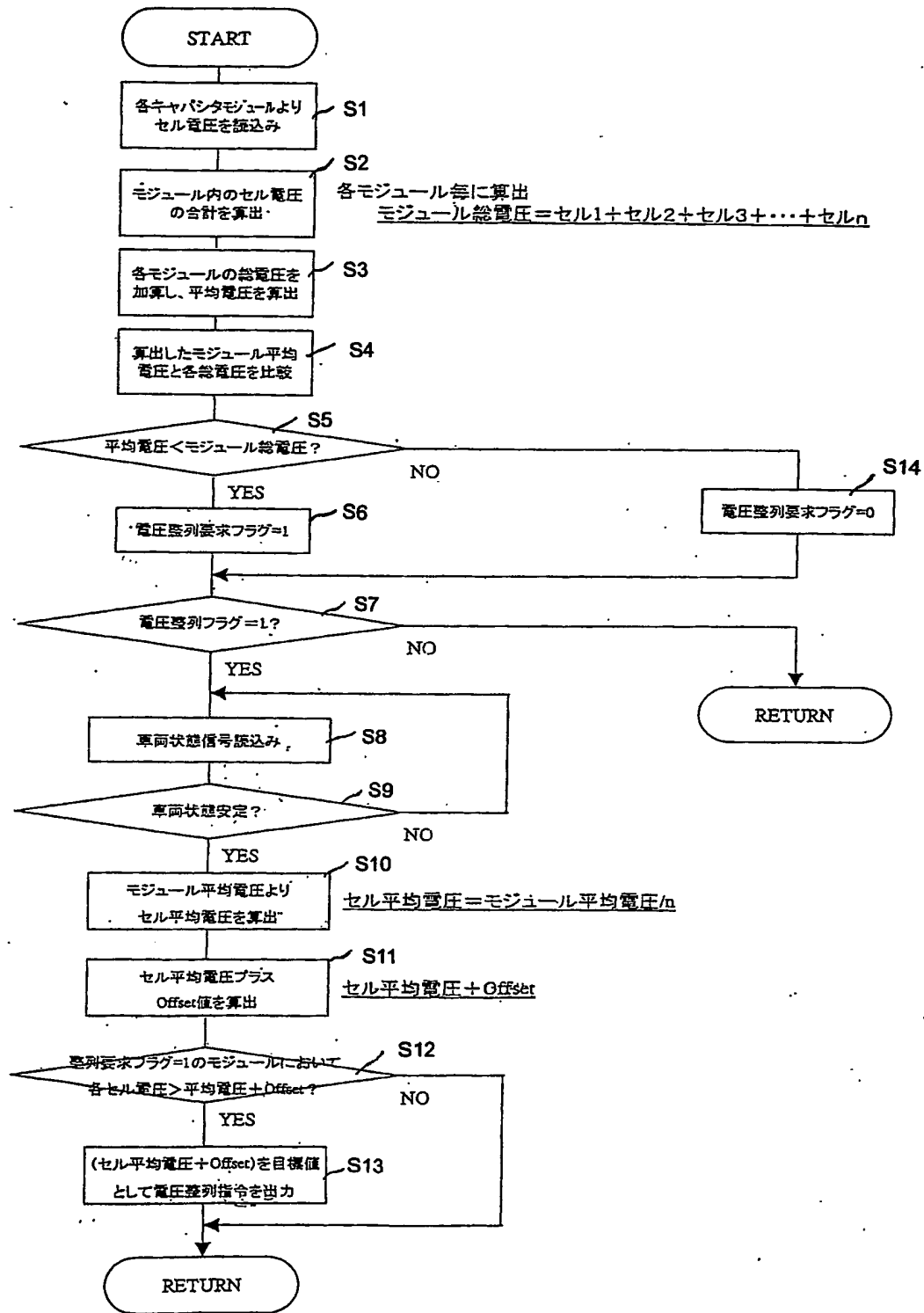
【図 2】



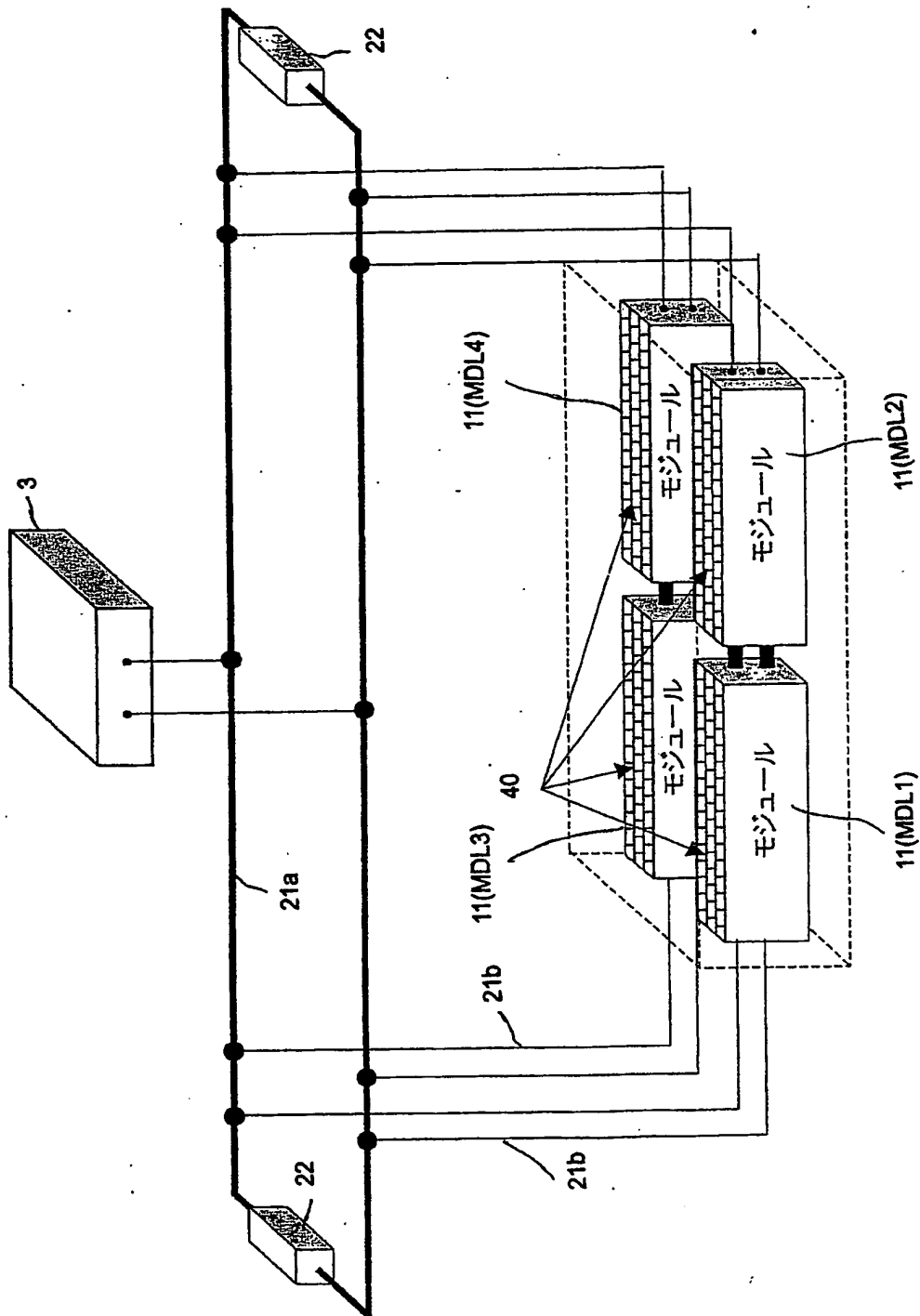
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】車両の原動機を構成する回転電機と、回転電機の主電源として複数のキャパシタセルを1組とする複数のキャパシタモジュールから構成される蓄電装置と、を備える車両において、モジュール間の分担電圧のばらつきを抑えることにより、蓄電装置の容量（蓄電能力）を十分に活用できるようにする。

【解決手段】モジュール単位の分担電圧を求める手段（S1,S2）と、これらモジュール単位の分担電圧の平均値を求める手段（S3）と、モジュール単位の分担電圧を平均値に基づいて均等化する手段（S4～s14）と、を備える。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003908]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	埼玉県上尾市大字壱丁目1番地
氏 名	日産ディーゼル工業株式会社